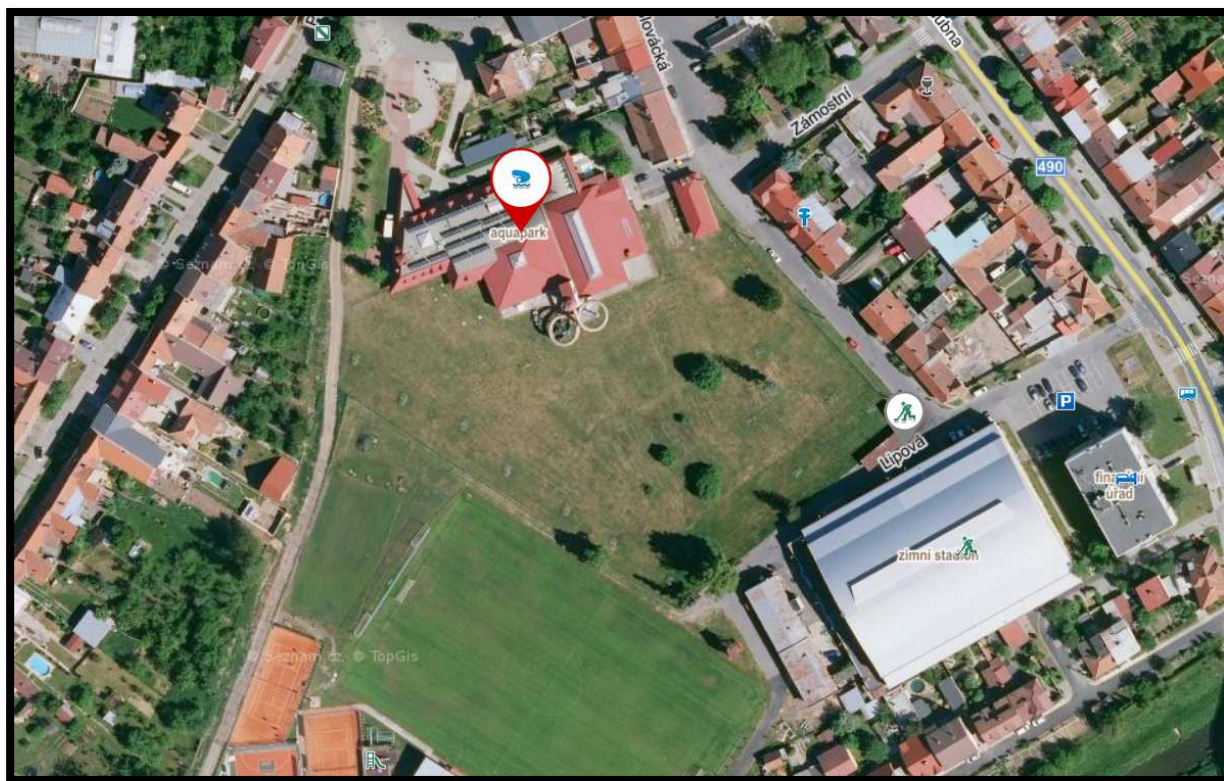


Studie proveditelnosti vybudování nového zdroje kombinované výroby tepla a elektřiny CPA Delfín



SRPEN 2019

Obsah

1.	Identifikační údaje	4
1.1	Zadavatel	4
1.2	Zpracovatel.....	4
2.	Předmět studie a popis dotčených budov	5
3.	Průzkum stávajících tepelných zdrojů dotčených odběrných míst.....	6
4.	Vyhodnocení stávajících spotřeb energií	8
4.1	Elektrická energie.....	8
4.2	Zemní plyn	9
5.	Navrhované varianty	11
5.1	Popis navrhovaného technického řešení	11
5.1.1	Popis navrhované technologie	12
5.1.2	Přípojka NN pro dotčené budovy.....	13
5.1.3	Trasa teplovodu.....	14
5.1.4	Dotčené parcely a jejich využití dle katastru	14
5.1.5	Situační plán:.....	14
5.1.6	Realizační náklady	15
5.2	Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 1 – provoz do 3 000 h/rok.....	16
5.3	Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 2 – provoz do 4 400 h/rok.....	18
5.4	Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 3 – zahrnutí nově navrhovaných venkovních bazénů a zázemí zaměstnanců	21
5.5	Celková ekonomická analýza navrhovaných variant.....	24
6.	Stanovení okrajových podmínek pro ekonomickou analýzu	28
6.1	Současný stav	28
6.2	Roční provozní náklady pro hodnocené varianty	28
6.3	Daň z přidané hodnoty	29
6.4	Daň z příjmu.....	29
7.	Vymezení provozních podmínek (členění na letní a zimní provoz, přechodná období)	29
7.1	Vývoj ceny silové elektrické energie	29
7.2	Zemní plyn	30

8.	Plán rozvoje spotřeby energie, rozvoj distribučních soustav.....	30
8.1	Plán rozvoje spotřeby elektřiny a rozvodu el. energie.....	30
8.2	Plán rozvoje spotřeby zemního plynu a tepla dle vytipovaných odběratelů.....	30
9.	Závěrečné shrnutí.....	31
	Seznam zkratek	32

1. Identifikační údaje

1.1 Zadavatel

Město Uherský Brod

se sídlem Masarykovo nám. 100, 688 01 Uherský Brod

zastoupené Ing. Petrem Vránou – místostarostou města

1.2 Zpracovatel

MIX MAX – ENERGETIKA s.r.o.

se sídlem Slevačská 245/11, 615 00 Brno

zastoupené Ing. Štěpánem Brusem – jednatelem

vypracovali: Ing. Pavlína Šicová, Ing. Regina Rašnerová, Ing. Štěpán Brus

2. Předmět studie a popis dotčených budov

Studie hodnotí investiční záměr – vybudování nového zdroje kombinované výroby tepla a el. energie pro aquacentrum s vnitřním bazénem CPA Delfín a Zimní stadion v Uherském Brodu. Budovy jsou v současné době vytápěny svými lokálními kotelnami. Kotelna zimního stadionu je již na hranici své životnosti a v dohledné době bude nutné přistoupit k její obnově. Kotelna aquacentra je zhruba v polovině své životnosti. Je ovšem předimenzovaná a větší z kotlů není téměř používán.

Seznam dotčených objektů a jejich parametrů je uveden v následující tabulce:

Objekt	Instalovaný tepelný výkon [kW]	Rok výroby zdroje
Aquapark	614 + 865	2009
Zimní stadion	2 x 42	2001
Součet	1 563	

Myšlenka společného Energetického centra vychází z možností synergie úspor nákladů a energie při zásobování dvou spotřebitelských systémů energií, kde lze sdružit technická maxima odběru el. energie a zemního plynu a kde lze efektivně využít kombinovanou výrobu el. energie a tepla.

Popis dotčených budov:

Budova aquaparku

Jedná se o krytou budovu s celoročním provozem. Stáří budovy je cca 20 let. Nosná konstrukce objektu je navržena jako skeletová s železobetonovými sloupy. Obvodové zdivo 1. NP je navrženo jako sendvičová konstrukce ve skladbě – tvárnice POROTHERM tl. 380 mm, tepelná izolace z minerálních rohoží tl. 40 mm, větraná vzduchová mezera tl. 20 mm, cementotřískové desky tl. 12 mm kotvené na dřevěný rošt. Obvodové zdivo 2. NP je navrženo z tvárnice POROTHERM tl. 440 mm. Střecha je zateplená, převážně s plechovou krytinou. V budově se nachází plavecký, relaxační a dětský bazén. Dále je zde občerstvení, posilovna a veškeré zázemí pro personál a návštěvníky a také technologické zázemí pro přípravu bazénové vody.

Kotelna pro aquapark je umístěna v samostatném objektu v areálu CPA Delfín společně s předúpravou vody. Zdrojem tepla jsou 2 kondenzační plynové kotle Wolf o výkonu 614 a 865 kW. Větší z kotlů není pro velkou hlučnost prakticky využíván. Slouží jako havarijní rezerva. Kotle zajišťují ohřev bazénové vody, dohřev TUV, vytápění budovy bazénu a ohřev pro VZT. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem topné vody, otopná tělesa jsou ocelová desková. Rozvody teplotnosné látky jsou původní.

V budově aquaparku byla jako zdroj tepla instalována tepelná čerpadla s akumulacním zásobníkem o velikosti 10 m³. Tato technologie není v současné době využívána.

Na střeše budovy aquaparku je instalována solární soustava, která zajišťuje ohřev TUV pro sociální zázemí. Soustava o výkonu cca 70 kW je v letních měsících přehřívána a musí se dochlazovat.

Zimní stadion

Budova zimního stadionu je využívána pro zimní provoz. Budova je zděná, střešní konstrukce je tvořena kovovými vazníky se střešní krytinou. V budově zimního stadionu je ledová plocha, hlediště pro diváky a zázemí pro sportovce. Kolem ledové plochy vede instalační kanál v němž jsou vedeny jednotlivé rozvody tepla a chladu.

Zdroj tepla tvoří dva plynové kotle o jmenovitém výkonu 42 kW. Teplá voda je připravována v plynovém ohříváči o objemu 480 l. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem, otopná tělesa jsou ocelová desková. Rozvody teplotnosné látky jsou původní.

Technologie pro výrobu chladu je umístěna v samostatném objektu v těsné blízkosti zimního stadionu. Mezi uvedenými budovami se nachází sněžná jáma. Obojí v současné době prochází kompletní rekonstrukcí.

3. Průzkum stávajících tepelných zdrojů dotčených odběrných míst

V následující tabulce je uveden jmenovitý výkon zdrojů tepla a rok uvedení do provozu jednotlivých kotlových jednotek. Z této tabulky je patrné, které zdroje jsou již v současné době na hranici technické životnosti. U všech zdrojů tepla se již dnes dají předpokládat zvýšené nároky na údržbu, přičemž ve stávajících kalkulacích ceny tepla není počítáno a uvažováno s jejich následnou obnovou.

Objekt	Instalovaný tepelný výkon [kW]	Rok výroby zdroje
Aquapark	614 + 865	2009
Zimní stadion	2 x 42	2001
Součet	1 563	

Jednotlivé zdroje tepla:

Technologie kotelny budovy aquaparku



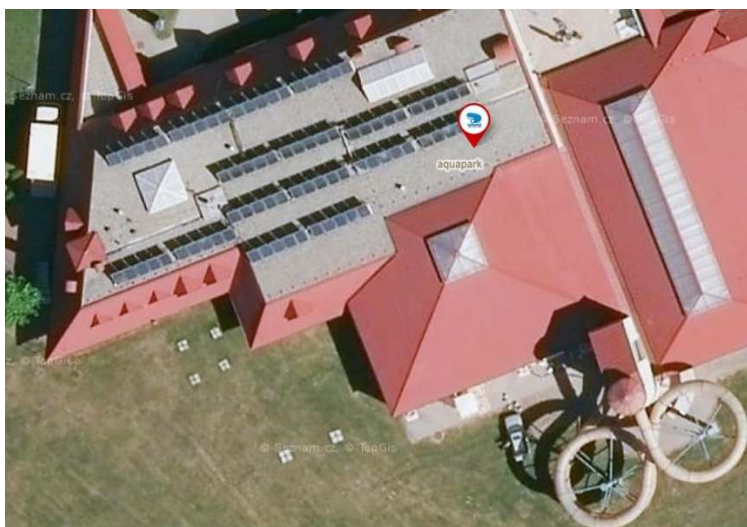
Kotle Wolf pro vytápění



Příprava teplé vody



Nevyužitá akumulace 10 m³



Solární systém na střeše aquaparku



Kotel Protherm 42 kW



Ohřívač vody Quantum 480 l

V srpnu roku 2019 byl proveden průzkum kotelen.

Při průzkumu bylo shledáno, že kotelna v budově zimního stadionu je na hranici životnosti a bylo by nutné ji v nejbližších letech rekonstruovat.

Kotelna pro budovu bazénu je značně předimenzovaná. Kotle jsou v dobrém stavu a v případě výměny zdroje je lze prodat pro využití jinde. Solární systém na střeše není plně využíván, v létě se přehřívá a musí se dochlazovat. Instalovaná tepelná čerpadla v budově krytého bazénu jsou již nefunkční a nevyužívají se. Dále není využívána akumulční nádoba k tepelným čerpadlům o objemu 10 m³.

4. Vyhodnocení stávajících spotřeb energií

4.1 Elektrická energie

V současné době je průměrná roční spotřeba elektřiny pro období 2016 - 2018 ve výši 1 280 MWh. Náklady uvedené spotřeby v cenových úrovních roku 2019 jsou 3 016 737 Kč.

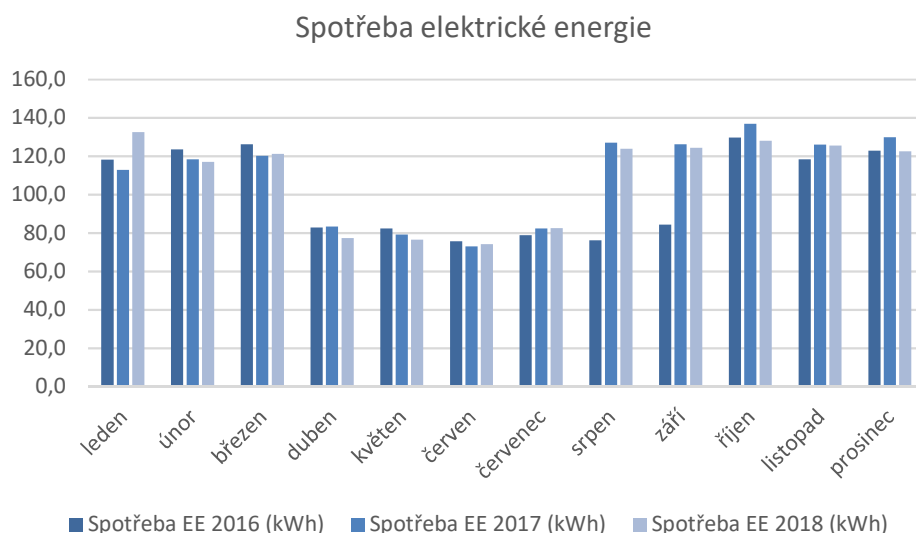
V následující tabulce je uveden přehled ročních spotřeb elektrické energie jednotlivých odběrných míst a jejich nákladů na elektrickou energii. Do studie byly zahrnuty údaje o průměrné spotřebě a nákladech na elektrickou energii dle faktur dodaných jednotlivými odběrateli za rok 2016, 2017 a 2018 s uvažováním cenových úrovní pro rok 2019. Areál CPA Delfín má celkem 3 odběrná místa elektřiny – odběr VN pro aquapark a zimní stadion, odběr NN pro sociální zázemí aquapark a odběr NN pro lapač. Spotřebami NN pro sociální zázemí aquapark a NN pro lapač se ve studii nebudeme dále zabývat.

Rok	2016	2017	2018	Průměr s cenami roku 2019
Spotřeba VN [kWh]	1 219,5	1 315,4	1 305,8	1280,2
Náklady na elektrickou energii [Kč]	2 601 557,2	2 306 644,34	2 351 726,5	3 016 737,2

Poznámka:

Veškeré ceny v tabulkách jsou uváděny bez DPH.

V následujících grafech je zachyceno rozložení spotřeby elektrické energie. Z grafů je patrné, že s ohledem na účel využití budov je spotřeba elektrické energie v jednotlivých měsících takřka rovnoměrná. V zimních měsících je vyšší spotřeba elektrické energie způsobena provozem zimního stadionu.



4.2 Zemní plyn

V současnosti je celková průměrná roční spotřeba plynu u objektů CPA Delfín za období 2016-2019 ve výši 1 411 438,4 kWh s celkovými ročními náklady v cenové úrovni roku 2019 v hodnotě 1 107 979 Kč bez DPH. Areál CPA Delfín má dvě odběrná místa zemního plynu – velkoodběr pro kotelnu krytého aquapark a maloodběr pro kotelnu zimního stadionu. Obě kotelny jsou ve správě CPA Delfín. Následující tabulka charakterizuje jednotlivá odběrná místa z pohledu průměrných ročních spotřeb dodaného tepla za rok 2016, 2017 a 2018 s uvažováním cenových úrovní roku 2019.

Rok	2016	2017	2018	Průměr s cenami roku 2019
Spotřeba zemního plynu [kWh]	1 440 392,7	1 428 885,2	1 365 037,4	1 411 438,4
Náklady na zemní plyn [Kč]	1 222 606,8	948 981,6	928 557,1	1 107 979

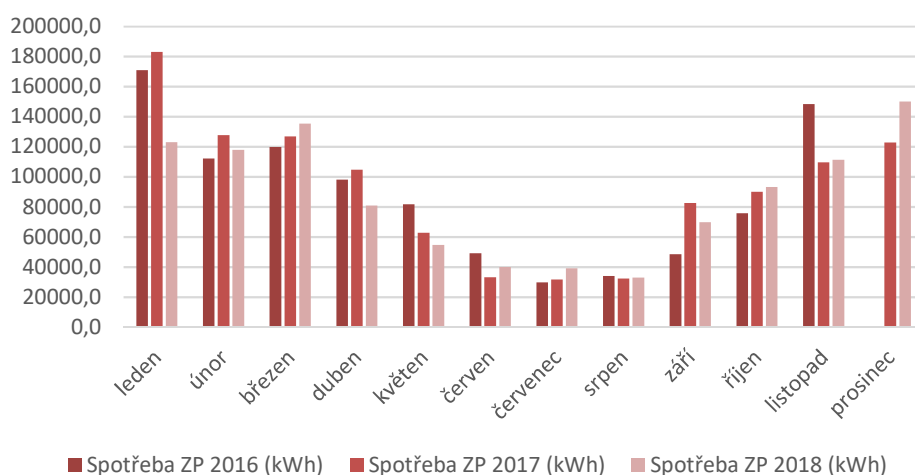
Poznámka:

Veškeré ceny v tabulkách jsou uváděny bez DPH.

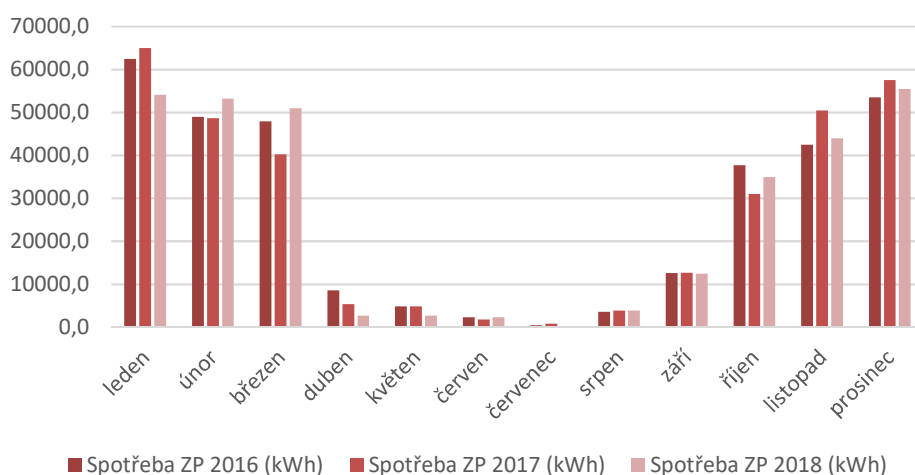
Dle průběhů spotřeb energií u objektů, které jsou vztaženy k průměrným spotřebám za poslední tři roky je patrné, že celková spotřeba energií na sledovaných odběrných místech má ustálený charakter (závislosti na klimatických podmínkách). Tato spotřeba energií je v souladu zejména s počtem denostupňů ve sledovaném období.

Na tyto spotřeby energie byly navrženy jednotlivé zdroje tepla tak, aby byly schopné pokrýt svým výkonem maximální potřebu tepla v nejhladnějších měsících. V následujících grafech je zobrazeno rozložení spotřeby zemního plynu v jednotlivých měsících pro bazén a zimní stadion. Z grafů je patrné, že v odběru zemního plynu dominují zimní měsíce a v letním období je odběr nižší a energie je spotřebovávaná převážně pro přípravu teplé vody.

Spotřeba zemního plynu bazén



Spotřeba zemního plynu zimní stadion



5. Navrhované varianty

Byly zpracovány tři varianty možného způsobu provozování kogenerační jednotky (KGJ). Jednotlivé varianty mají stejné technické parametry a liší se v době a způsobu provozu KGJ. Podrobnosti jsou uvedeny u každé z variant.

Navrhované varianty jsou plně závislé na zásobování plynem. Umožňují společnou výrobu tepla a elektrické energie. Vyrobené teplo je možné využít v plném rozsahu výroby pro pokrytí potřeby tepla v dotčených budovách a provozovaném technologickém zařízení. Vyrobenou elektrickou energii je možné rovněž využít pro spotřebu v uvažovaném provozním souboru. Předpokládá se, z titulu kolísání okamžitého odebíraného výkonu, že nezbytná část vyrobené el. energie bude prodána do distribuční sítě VN.

5.1 Popis navrhovaného technického řešení

Navrhovaná varianta optimalizace tepelného zdroje uvažuje s využitím kombinované výroby el. energie a tepla (KVET) s využitím KGJ. Instalace KGJ vyžaduje rozšíření prostoru stávající kotelny o přístavbu. Přístavba k budově předúpravy vody a tepelného zdroje (kotelny) bude jednopodlažní. Přístavba bude o velikosti 18,075 x 4,5 m a bude realizována ze strany k budově aquaparku. Světlá výška v přístavbě bude 3,0 m. Střecha budovy i s přístavbou zůstane valbová s plechovou krytinou.

Stavba bude založena na monolitických základových pasek z prostého betonu do nezámrazné hloubky. Obvodové nosné stěny budou tvořeny keramickými AKU tvarovkami tl. 365 mm. Vnitřní nenosná stěna bude z keramických AKU příčkových tl. 175 mm. V přístavbě se bude nacházet místnost pro kogenerační jednotku (KGJ). Tato místnost bude průchodem propojena se stávající kotelnou, ve které budou umístěny dva záložní plynové kotle každý o výkonu 275 kW a dvě AKU nádoby o objemu 5 m³. Další část přístavby bude využita jako sklad chemie pro úpravu vody. Ze skladu chemie bude vstup do prostoru předúpravy vody stávajícími vraty. Vstupní vrata do kotelny budou protipožární hliníková. Vzduchová neprůzvučnost vrat bude 25 dB. Vstupní vrata do skladu chemie budou obyčejná plechová. Přístavba nebude mít žádná okna z důvodu maximálního odhlučnění kotelny od okolních prostor. Budou zde umístěny pouze otvory pro přísávání vzduchu do kotelny opatřeny protihlukovou žaluzií.

Část střechy stávající budovy kotelny bude demontována upravena ze strany stávajícího aquaparku doplněním novými vaznými trámy nad přístavbou. Vznikne tak nová valbová střecha s plechovou krytinou. Ze strany do ulice zůstane část původní střechy se sklonem 25°. Ze strany aquaparku bude mít střecha sklon 11°.

V místnosti s KGJ bude zvukově izolační podhled. Bude tvořen izolací z minerální vaty tl. 200 mm a cementotřískovými deskami na kovovém roštu. Podhled bude opatřen malířským nátěrem. Ve skladu chemie bude podhled realizován ze sádkartonových desek na kovovém roštu. Podlaha celé přístavby je navržena hlazená betonová mazanina.

5.1.1 Popis navrhované technologie

Kogenerační jednotka:

Zařízení slouží ke společné výrobě tepla a elektrické energie. Navržená kogenerační jednotka (dále KGJ) se řadí mezi stroje středního výkonu na bázi plynových motorů, které vycházejí z vozidlových motorů. Blokované uspořádání těchto jednotek obsahuje soustrojí motor-generátor, kompletní tepelné zařízení jednotky a protihlukový kryt. Součástí dodávky je volně dodaný tlumič výfuku. KGJ je osazena rozváděčem elektrické energie se silovou a ovládací částí. KGJ je v provedení pro chod s paralelní elektrizační distribuční sítí NN se synchronním generátorem 400 V/50 Hz. Teplovodní okruh je přizpůsoben teplotnímu spádu 90/70°C. Teplovodní okruhu KGJ je doplněn akumulacími nádobami pro uchovávání tepla, které budou dodávat teplo v době, kdy nebude KGJ v provozu.

Předpokládá se, že vyrobené teplo je spotřebováváno přímo v dotčených budovách. Vyrobená elektrická energie je spotřebovávána také v dotčených budovách. S ohledem na průběh denního odběrového diagramu elektrické energie dochází v krátkých intervalech k poklesu potřebného elektrického výkonu pod 200 kW. V těchto situacích jsou přebytky elektrické energie prodávány do distribuční sítě. Na každou vyrobenou kWh elektrické energie je možné čerpat zelený bonus. Dále dochází k úspoře finančních nákladů za nenakoupenou elektrickou energii.

Pro odběrové špičky tepla a případné krytí poruchových stavů a servisních odstávek KGJ jsou navrženy doplňkové zdroje tepla v podobě kondenzačních kotlů na zemní plyn. Ty budou v provozu v případě nedostatku tepla vyrobeného z KGJ a v letním období, kdy není z důvodu malé spotřeby tepla ekonomické KGJ provozovat.

Kondenzační kotel:

Jsou navrženy dva stacionární kondenzační plynové kotle rozsahem modulace výkonu 17-100 %. Kondenzační kotle mají kompaktní, prostorově uspořádanou konstrukci a jsou kompletně smontovány včetně kabeláže. Rozsah výkonu je 45 – 275 kW (při teplotním spádu 80/60 °C). Účinnost při jmenovitém výkonu a teplotním spádu 80/60 °C je 98 %. Kotle mají tichý provoz. Kotle jsou v emisní třídě 6.



Kogenerační jednotka



Plynový kotel

Výkonové parametry nových zdrojů:

- 1x kogenerační jednotka 265 kWt, 200 kWe,
- 2x kondenzační kotel 2x275 kWt.

Celkový navržený instalovaný výkon zdroje tepla je 815 kWt a 200 kWe.

Kabelové vedení NN

V současné situaci je areál aquaparku a zimního stadionu napájen ze společné trafostanice VN/NN 22/0,4 kV, 2x 630 kVA. Z rozvaděče NN trafostanice jsou vyvedena kabelová vedení 3x AYKY 240mm² do hl. rozvaděče aquaparku, 1x AYKY 240mm² do hl. rozvaděče kotelny a 3x AYKY 240mm² do hl. rozvaděče zimního stadionu.

Pro potřeby připojení KGJ do místních rozvodů NN a vyvedení vyrobené el. energie se předpokládá provedení nového kabelového vedení 2x CYKY 185 mm² mezi KGJ a hl. rozvaděčem kotelny a doplnění propojení NN kabelem 1x AYKY 240mm² mezi hl. rozvaděčem kotelny a hl. rozvaděčem trafostanice. V trafostanici i v hl. rozvaděči kotelny jsou volné svorky pro připojení nových kabelových vedení. Délka trasy se předpokládá do 50 m.

Napájecí kabelové vývody NN do zimního stadionu a aquaparku zůstanou beze změny. Pro potřeby dispečerského řízení provozu KGJ ze strany provozovatele distribuční sítě bude v prostoru trafostanice instalováno zařízení na omezování dodávky el. energie do DS VN. Při zprovoznění KGJ bude provedena úprava měření el. energie.

Teplovod

Předpokládá se využití stávajícího teplovodu mezi zimním stadionem a budovou bazénu. Trasa bude odbočena a přivedena do kotelny zimního stadionu. Dále bude zbudovaná nová přípojka pro plánovanou rekonstrukci zázemí pro zaměstnance a pro nově navrhované temperované technologické zázemí nově navrhovaných venkovních bazénů. Délka trasy se předpokládá cca 80 m.

Objektové předávací stanice

Pro zimní stadion se předpokládá vybudování samostatné, tlakově nezávislé kompaktní objektové předávací stanice (OPS), která bude umístěna v prostoru stávající kotelny. Uvažovaná OPS bude vybavena okruhy jak pro vytápění (ÚT), tak pro přípravu teplé vody (TV).

Pro nově navrhovaný bazén se předpokládá vybudování nové OPS. Uvažovaná OPS bude rovněž vybavena okruhy jak pro ÚT, tak pro TV.

Součástí obou OPS bude rovněž el. instalace a MaR s příslušnou polní instrumentací. Vybavení MaR zajistí optimalizaci provozu tepelného zdroje pro příslušné budovy. OPS budou se zdrojem tepla propojeny teplovodem a sdělovacím kabelem.

5.1.2 Přípojka NN pro dotčené budovy

Stávající budovy a technologické provozy jsou napojeny na vnitřní rozvod NN areálu a jejich situace se realizací uvažovaného záměru nezmění. V souvislosti s vyvedením výroby el. energie do vnitřního rozvodu areálu bude posílen kabelový propoj, přiložením kabelu 1x AYKY 240 mm² mezi budovou kotelny a objektem trafostanice.

Pro napájení nově budovaných objektů budou zřízené nové přípojky NN dle příslušné projektové dokumentace. Náklady na zřízení těchto přípojek budou nákladem budoucích staveb.

5.1.3 Trasa teplovodu

Pro rozvod teplotnosné látky mezi kotelnou a zimním stadionem bude využit stávající teplovod, který bude v trase odbočen a napojen na stávající kotelnu zimního stadionu.

Napojení nově plánovaného zázemí zaměstnanců a technologického zázemí venkovních bazénů bude přímo vývodem z rozdělovače a sběrače umístěného v kotelně.

5.1.4 Dotčené parcely a jejich využití dle katastru

Rozdělení dle jednotlivých vývodů

Vývod č. 1 – 5174, 6843/4, 6845, 6866/1, 4615/1

Rozdělení dle využití jednotlivých parcel

Zastavěná plocha a nádvoří – 5174, 6843/4, 6845, 6866/1, 4615/1

Všechny dotčené parcely jsou ve vlastnictví města Uherský brod.

5.1.5 Situační plán:

Katastrální mapa dotčeného území:



5.1.6 Realizační náklady

Realizační náklady jsou složeny především z nákladů za materiál, dodávku zařízení, montáž a další pracovní činnosti spojené s realizací stavby.

Investiční výdaje:

Technologie

- Investiční náklady na pořízení nových technologií zdrojů tepla a objektových předávacích stanic, včetně příslušenství jako jsou systémy měření a regulace, armatury, montáže a práce souvisejících profesí.

Materiál a dodávka

- Investiční náklady na jednotlivé komponenty potřebné k realizaci přípojky teplovodu a kabelového rozvodu NN, jako jsou např. předizolované potrubí, potrubí, armatury, kabelové vodiče, rozvodné a přípojkové skříně, pojistky a další elektroinstalační materiál, byly ohodnoceny dle ceníku výrobců nebo prodejců daných komponentů pro rok 2019. Předpokládá se využití stávající trafostanice.

Montáž a pracovní činnosti

- Pracovní činnosti spojené s vybudováním a s uvedením teplovodu sítě NN do provozu byly oceněny podle ceníku elektroinstalačních a stavebních prací a ceníků dalších firem, podílejících se na výstavbě přípojky teplovodu a NN.

Poplatek za rezervaci příkonu při připojení do distribuční sítě E.ON

- Předpokládá se využití stávajícího jističe bez nutnosti navýšení kapacity.

Předpokládané investiční výdaje na realizaci:

Tepelný zdroj včetně stavebního řešení	8 364 000
Venkovní rozvody	500 000
Strojní část objektových předávacích stanic	650 000
Celkem	9 514 0200

5.2 Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 1 – provoz do 3 000 h/rok

V následujících tabulkách jsou zobrazeny energetické bilance dotčených budov. Z výpočtů je patrné, že většinu potřebného tepla vyrobí kogenerační jednotka a v dobách odběrových špiček budou požadavek dokrývat kondenzační kotle. Rozložení odběru tepla je shodné se stávajícím stavem, nepředpokládají se změny ve způsobu využití dotčených budov.

V době provozu kogenerační jednotky bude vyrobená elektrická energie přednostně spotřebována v dotčených budovách a případné přebytky, vznikající zejména v době poklesu činného výkonu pod 200 kW, vyrobené elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě VN. Zbylé množství elektřiny, potřebné pro provoz, bude odebíráno z distribuční sítě.

Ve variantě 1 se předpokládá provoz kogenerační jednotky 3000 h/rok. Pro dobu provozu KGJ do 3 000 h/rok je výše Zeleného bonusu 1 547 Kč/MWh vyrobené elektrické energie.

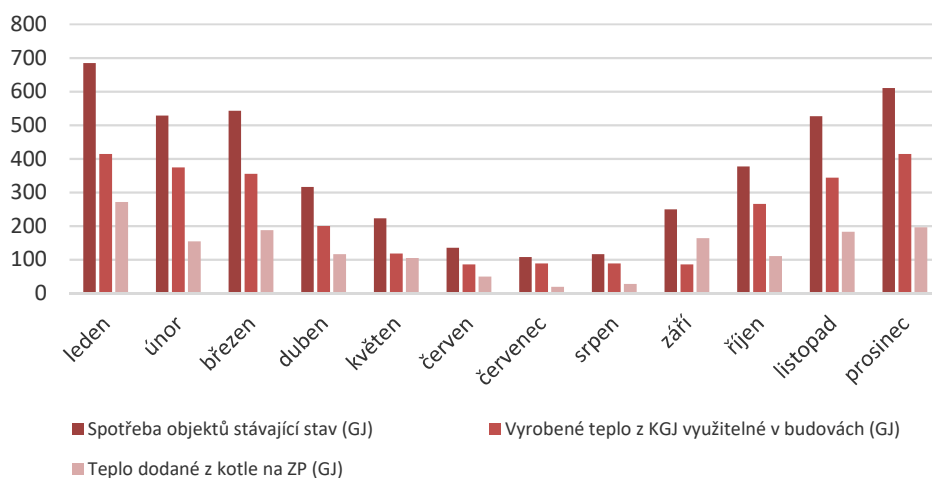
Energetická bilance:

Měsíc	Spotřeba objektů stávající stav (GJ)	Provozní dny KGJ	Denní provozní hodiny KGJ	Provozní hodiny KGJ	Vyrobené teplo z KGJ využitelné v budovách (GJ)	Teplo dodané z kotle na ZP (GJ)	Spotřeba elektřiny (MWh)	Výroba elektřiny (MWh)	Spotřeba el. energie z DS (MWh)	Prodej el. energie do DS (MWh)
leden	685	31	14	434	414	271	121	87	47	13
únor	528	28	14	392	374	155	120	78	53	12
březen	543	31	12	372	355	188	123	74	59	11
duben	317	30	7	210	200	116	81	42	45	6
květen	223	31	4	124	118	105	79	25	58	4
červen	136	30	3	90	86	50	74	18	59	3
červenec	108	31	3	93	89	19	81	19	65	3
srpen	116	31	3	93	89	28	109	19	93	3
září	250	30	3	90	86	164	112	18	96	3
říjen	377	31	9	279	266	111	132	56	84	8
listopad	527	30	12	360	343	183	123	72	62	11
prosinec	610	31	14	434	414	196	125	87	51	13
Celkem	4 419			2 971	2 834	1 585	1 280	594	775	89

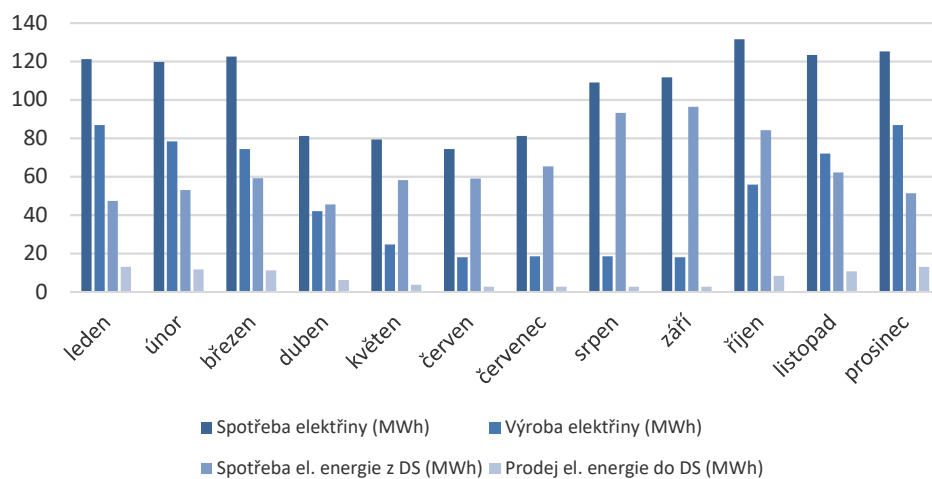
Bilance nákladů:

Měsíc	Platba za ZP (Kč)	Náklady na servis KGJ (Kč)	Prodej do DS (Kč)	Výnosy KVET Zelené bonusy (Kč)	Nákup el. energie z DS (Kč)	Celkové náklady na provoz (Kč)
leden	277 382	23 310	19 530	134 280	111 723	258 605
únor	229 406	21 210	17 640	121 285	124 983	236 675
březen	227 317	20 210	16 740	115 097	139 684	255 374
duben	130 742	12 110	9 450	64 974	107 136	175 565
květen	85 628	7 810	5 580	38 366	137 328	186 820
červen	56 043	6 110	4 050	27 846	139 033	169 290
červenec	50 321	6 260	4 185	28 774	154 185	177 807
srpen	52 286	6 260	4 185	28 774	219 703	245 290
září	82 802	6 110	4 050	27 846	227 118	284 134
říjen	163 486	15 560	12 555	86 323	198 223	278 391
listopad	220 333	19 610	16 200	111 384	146 426	258 785
prosinec	259 819	23 310	19 530	134 280	121 062	250 382
Celkem	1 835 564	167 870	133 695	919 227	1 826 605	2 777 117

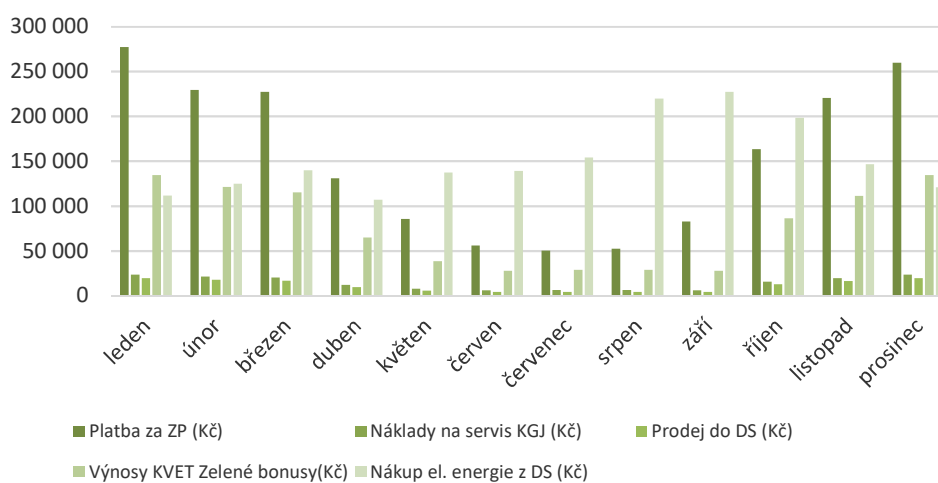
Bilance tepla



Bilance elektřiny



Náklady



Zelený bonus	919 227 Kč
Prodej elektřiny	133 695 Kč
Výnosy celkem	1 052 922 Kč
Provozní náklady ZP Varianta 1	1 835 564 Kč
Provozní náklady elektřina Varianta 1	1 826 605 Kč
Servis	167 870 Kč
Celkem provozní náklady Varianta 1	3 830 039 Kč
Provozní náklady po odečtení výnosů zeleného bonusu	2 777 117 Kč
Provozní náklady stávající stav ZP	1 107 979 Kč
Provozní náklady elektřina stávající stav	3 016 737 Kč
Servis a údržba	33 840 Kč
Celkem	4 158 556,4 Kč
Rozdíl	1 381 439 Kč

Prostá doba návratnosti

6,9 let

5.3 Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 2 – provoz do 4 400 h/rok

V následujících tabulkách jsou zobrazeny energetické bilance dotčených budov. Z výpočtů je patrné, že většinu potřebného tepla vyrobí kogenerační jednotka a v dobách odběrových špiček budou požadavek dokrývat kondenzační kotle. Rozložení odběru tepla je shodné se stávajícím stavem, nepředpokládají se změny ve způsobu využití dotčených budov.

Tato varianta vychází z předpokladu maximálního využití tepla vyrobeného v KGJ ve stávajících odběrech. Tato varianta s sebou také nese snížení životnosti KGJ na cca 10 let.

V době provozu kogenerační jednotky bude vyrobená elektrická energie přednostně spotřebovávaná v dotčených budovách a případné přebytky, vznikající zejména v době poklesu činného výkonu pod 200 kW, vyrobené elektrické energie budou dodávány do sítě. Zbylé množství elektřiny, potřebné pro provoz, bude odebíráno z distribuční sítě.

Ve Variantě 2 se předpokládá provoz KGJ do 4 400 h/rok. U provozní doby do 4 400 h/rok je výše Zeleného bonusu 1 128 Kč/MWh vyrobené elektrické energie.

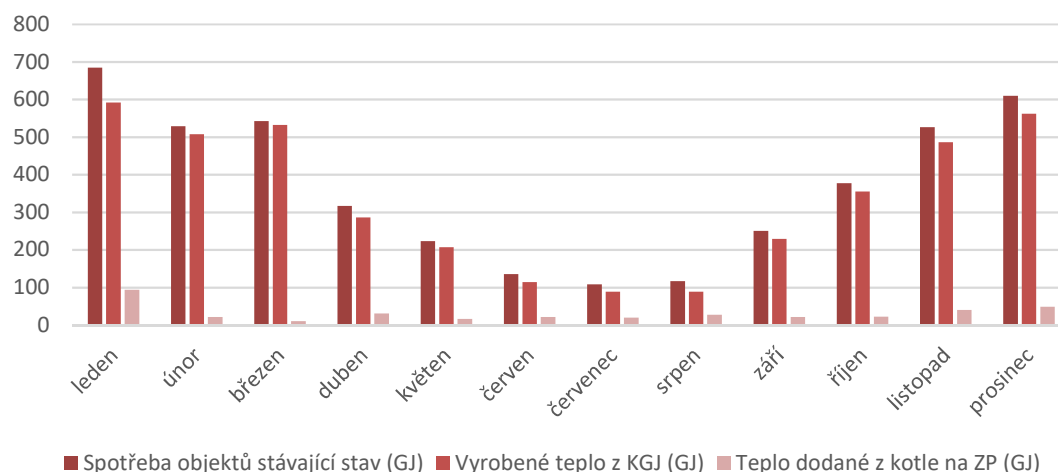
Energetická bilance:

Měsíc	Spotřeba objektů stávající stav (GJ)	Provozní dny KGJ	Denní provozní hodiny KGJ	Provozní hodiny KGJ	Vyrobené teplo z KGJ využitelné v budovách (GJ)	Teplo dodané z kotle na ZP (GJ)	Spotřeba elektřiny (MWh)	Výroba elektřiny (MWh)	Spotřeba el. energie z DS (MWh)	Prodej el. energie do DS (MWh)
leden	685	31	20	620	591	94	121	124	16	19
únor	528	28	19	532	508	21	120	106	29	16
březen	543	31	18	558	532	10	123	112	28	17
duben	317	30	10	300	286	30	81	60	30	9
květen	223	31	7	217	207	16	79	43	42	7
červen	136	30	4	120	114	21	74	24	54	4
červenec	108	31	3	93	89	19	81	19	65	3
srpen	116	31	3	93	89	28	109	19	93	3
září	250	30	8	240	229	21	112	48	71	7
říjen	377	31	12	372	355	22	132	74	68	11
listopad	527	30	17	510	487	40	123	102	37	15
prosinec	610	31	19	589	562	48	125	118	25	18
Celkem	4 419			4 244	4 049	370	1 280	849	559	127

Bilance nákladů:

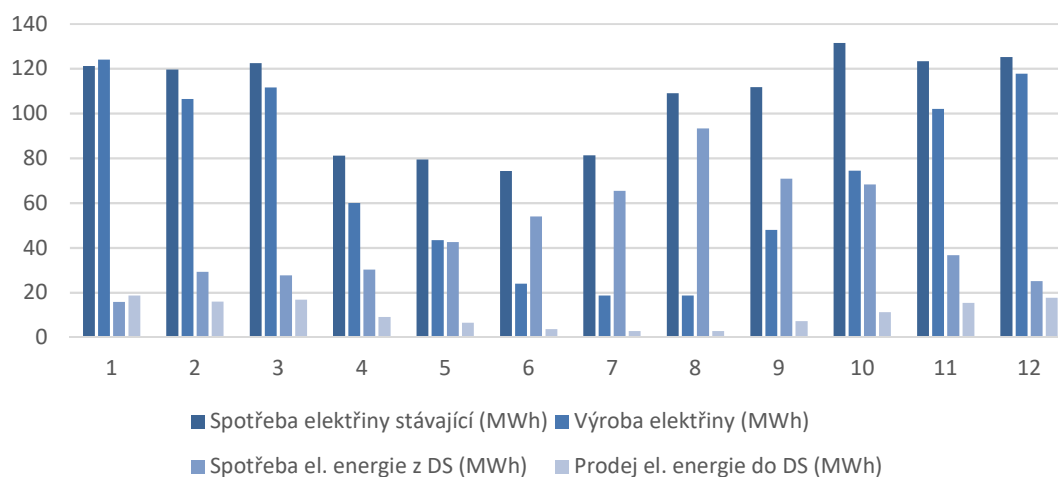
Měsíc	Platba za ZP (Kč)	Náklady na servis KGJ (Kč)	Prodej do DS (Kč)	Výnosy KVET Zelené bonusy (Kč)	Nákup el. energie z DS (Kč)	Celkové náklady na provoz (Kč)
leden	324 088	32 610	27 900	139 872	37 214	226 140
únor	264 346	28 210	23 940	120 019	68 902	217 499
březen	274 544	29 510	25 110	125 885	65 176	218 235
duben	153 378	16 610	13 500	67 680	71 084	159 892
květen	109 533	12 460	9 765	48 955	100 074	163 347
červen	63 459	7 610	5 400	27 072	127 015	165 612
červenec	49 797	6 260	4 185	20 981	154 185	185 076
srpen	51 741	6 260	4 185	20 981	219 703	252 538
září	121 936	13 610	10 800	54 144	167 031	237 632
říjen	186 580	20 210	16 740	83 923	160 968	267 096
listopad	258 034	27 110	22 950	115 056	86 339	233 477
prosinec	298 442	31 060	26 505	132 878	58 972	229 090
Celkem	2 155 877	231 520	190 980	957 446	1 316 663	2 555 634

Bilance tepla

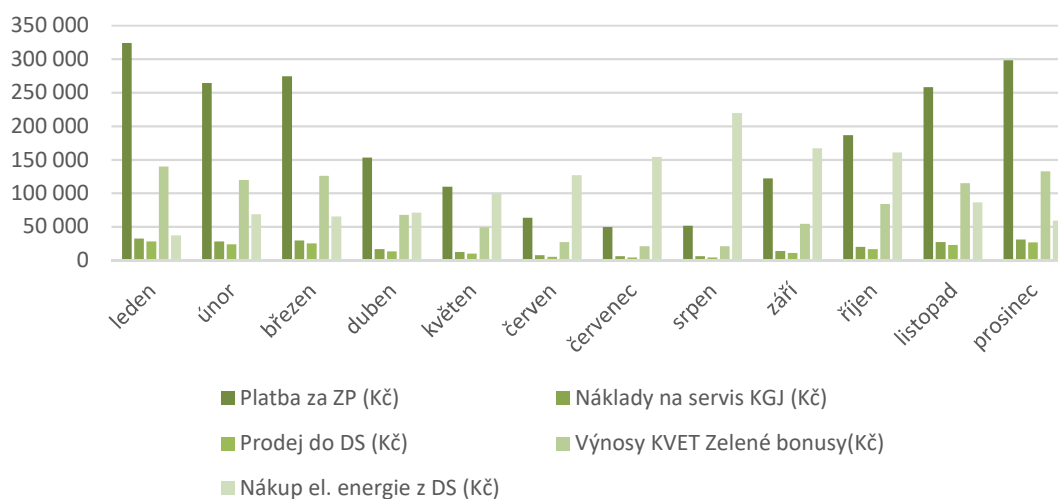


■ Spotřeba objektů stávající stav (GJ) ■ Vyrobené teplo z KGJ (GJ) ■ Teplo dodané z kotle na ZP (GJ)

Bilance elektřiny



Náklady



Zelený bonus	957 446 KČ
Prodej elektřiny	190 980 KČ
Výnosy celkem	1 148 426 KČ
Provozní náklady ZP Varianta 2	2 155 877 KČ
Provozní náklady elektřina Varianta 2	1 316 663 KČ
Servis	231 520 KČ
Celkem provozní náklady Varianty 2	3 704 061 KČ
Provozní náklady po odečtení výnosů zeleného bonusu	2 555 634 KČ
Provozní náklady stávající stav ZP	1107979,2 KČ
Provozní náklady elektřina stávající stav	3 016 737 KČ
Provoz a údržba kotelny	33 840 KČ
Celkem	4 158 556 KČ
Rozdíl	1 602 922 KČ

Prostá doba návratnosti

6 let

5.4 Celková energetická a ekonomická bilance Varianty 3 – zahrnutí nově navrhovaných venkovních bazénů a zázemí zaměstnanců

Ve variantě 3 se předpokládá provoz KGJ 4 982 h/rok. Uvedená doba provozu je limitní a je dána očekávanou spotřebou el. energie vyvolanou technologickým zařízením venkovního bazénu. Navýšení doby provozu KGJ vůči variantě V 2 z 4 244 na 4 982 h tj. o 738 h vyvolá navýšení provozních nákladů na zemní plyn, dle kalkulace cca o 249 tis. Kč. Na druhé straně jsme v KGJ z navýšené spotřeby zemního plynu vyrobili 127,7 MWh el. energie a 615 GJ tepla. Pokud bychom uvedené množství energie nakoupili v případě el. energie z distribuční sítě a teplo vyrobili v kondenzačním kotli, pak bychom zaplatili za el. energii cca 301 tis. Kč a za teplo cca 152 tis. Kč. Z uvedeného důvodu byl náklad srovnávací varianty, varianty s klasickou technologií, zvýšen cca o 440 tis. Kč. Pro Zelený bonus se předpokládá vykázání doby provozu 4 400 h/rok a další provoz již nebude pro Zelený bonus vykazován. U provozní doby do 4 400 h/rok je výše Zeleného bonusu 1 128 Kč/MWh vyrobené elektrické energie.

V této variantě se předpokládá, že veškeré teplo vyrobené v KGJ bude v plné míře využito, a bude sloužit pro předehřev bazénové vody pro nově navrhované venkovní bazény, pro přípravu teplé vody pro šatny u nových bazénů, pro temperaci technologického nového zázemí a vytápění nově navrženého zázemí pro zaměstnance.

V době mimo provoz venkovního bazénu se předpokládá, že bude vyrobená elektrická energie přednostně spotřebovávaná v dotčených budovách a provozech. Případné přebytky, vznikající zejména v době poklesu činného výkonu pod 200 kW, vyrobené elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě el. energie. Zbylé množství elektřiny, potřebné pro provoz, bude odebíráno z distribuční sítě.

Na žádost zadavatele byla do této varianty zahrnuta předpokládaná spotřeba elektřiny nově plánovaných venkovních bazénů a nového zázemí pro návštěvníky a zaměstnance. Na základě dodaných projekčních podkladů a technických specifikací byla uvažována následující spotřeba elektrické energie v době předpokládaného provozu KGJ – doba nominálního provoz (denní režim):

Měsíc	Instalovaný příkon (kW)	Doba provozu (hod/den)	Počet provozních dní	Spotřeba (kWh)
červen	129	8	15	15 480
červenec	129	12	30	46 440
srpen	129	12	30	46 440
září	129	10	15	19 350
Celkem				127 710

S ohledem na dostupné podklady týkající se nově navrhovaných venkovních bazénů nebyla bilancována celková spotřeba elektrické energie a tepla v nových provozech. Provedení těchto výpočtů je nad rámec dostupných podkladů a zadání zpracované studie.

Na základě dostupných podkladů byla u venkovních bazénů vypočtena předpokládaná spotřeba elektrické energie v době předpokládaného provozu pro veřejnost (denní provoz). Současně se předpokládá, že po tuto dobu bude v provozu také KGJ a všechna vyrobená elektrická energie bude spotřebována pro provoz areálu. Celkové technické

maximum odběru el. energie se zvýší o cca 129 kW a bezpečně překročí jmenovitý výkon KGJ 200 kW. V době nočního útlumu, technické maximum odběru el. energie venkovních bazénu bylo stanoveno na hodnotu cca 34 kW. T této době se s provozem KGJ neuvažuje. Vypočtená spotřeba el. energie technologického zařízení venkovních bazénu v době provozu pro veřejnost činí 127.7 MWh a v době nočního útlumu 39,8 MWh. Pokud by byla uvedená el. energie nakoupena z distribuční sítě, pak bych zaplatil za denní provoz 300,9 tis. Kč, pokud uvažovanou el. energii vyrobíme v KGJ, pak za ni zaplatí 149.1 tis. Kč.

Z uvedeného vyplývá, že při krytí spotřeby el. energie venkovního bazénu výrobou z KGJ ušetřím 151,8 tis. Kč. Za spotřebu el. energie venkovních bazénů v době mimo provoz KGJ, tj. v době nočního útlumu zaplatím 93,7 tis. Kč. Celkově pak zaplatím za technologickou spotřebu el. energie buď 394.6 tis. Kč nebo 242,8 tis. Kč.

Pro stanovení orientačního objemu spotřeby el. energie byly vzaty v úvahu pouze spotřebiče technologických okruhů (tj. filtrace a atrakce). Stanovená spotřeba nezahrnuje spotřebu na osvětlení, občerstvení a další poskytované služby.

Vyrobené teplo bude využito pro dohřev bazénové vody a pro hygienické potřeby návštěvníků venkovního i vnitřního bazénu. Vyrobené teplo tak výrazně zvýší komfort poskytované služby, zejména vyšší teplotu bazénové vody.

Pro srovnání je v této variantě porovnána jako stávající stav situace, kdy by část energie (elektrické energie a tepla) pro provoz venkovních bazénů byla pokryta nákupem elektrické energie z distribuční sítě a výroba tepla probíhala v kondenzačních plynových kotlích.

Stávající stav je vůči variantě V 1 a 2 navýšen o takové množství elektrické energie a tepla, které by bylo vyrobeno v době provozu KGJ v letním období. O toto množství elektrické energie a tepla je navýšen stávající stav v následujících tabulkách.

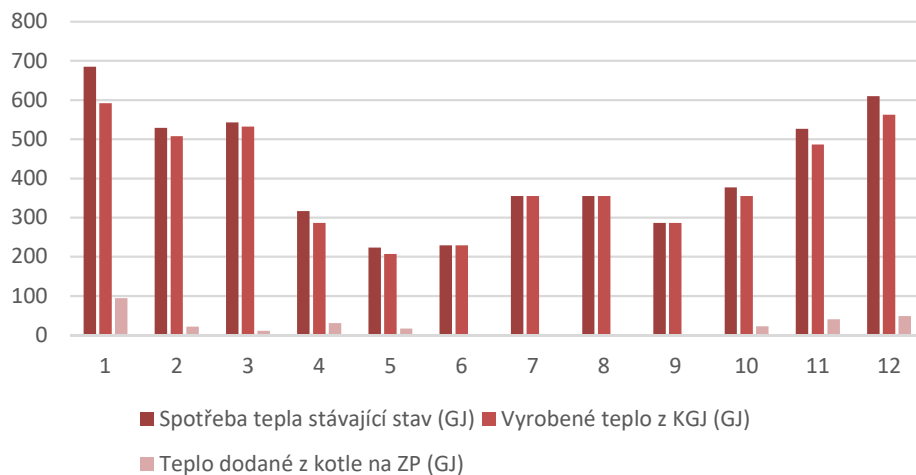
Energetická bilance:

Měsíc	Provozní dny KGJ	Denní provozní hodiny KGJ	Provozní hodiny KGJ	Spotřeba tepla stávající stav (GJ)	Vyrobené teplo z KGJ (GJ)	Teplo dodané z kotle na ZP (GJ)	Spotřeba elektřiny (MWh)	Výroba elektřiny (MWh)	Spotřeba el. energie z DS (MWh)	Prodej el. energie do DS (MWh)
leden	31	20	620	685	591	94	121	124	16	19
únor	28	19	532	528	508	21	120	106	29	16
březen	31	18	558	543	532	10	123	112	28	17
duben	30	10	300	317	286	30	81	60	30	9
květen	31	7	217	223	207	16	79	43	42	7
červen	30	8	240	229	229	0	90	48	42	0
červenec	31	12	372	355	355	0	128	74	53	0
srpen	31	12	372	355	355	0	155	74	81	0
září	30	10	300	286	286	0	131	60	71	0
říjen	31	12	372	377	355	22	132	74	68	11
listopad	30	17	510	527	487	40	123	102	37	15
prosinec	31	19	589	610	562	48	125	118	25	18
Celkem			4 982	5 034	4 753	281	1 408	996	522	111

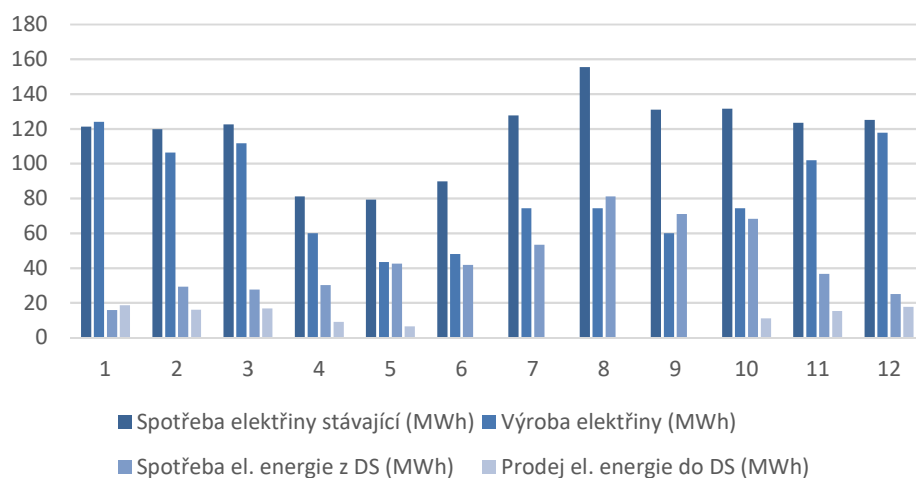
Bilance nákladů:

Měsíc	Platba za ZP (Kč)	Náklady na servis KGJ (Kč)	Prodej do DS (Kč)	Výnosy KVET Zelené bonusy (Kč)	Nákup el. energie z DS (Kč)	Celkové náklady na provoz (Kč)
leden	314 152	32 610	27 900	82 726	37 214	273 350
únor	254 451	28 210	23 940	82 726	68 902	244 897
březen	263 894	29 510	25 110	82 726	65 176	250 743
duben	148 228	16 610	13 500	82 726	71 084	139 695
květen	105 667	12 460	9 765	82 726	100 074	125 710
červen	112 379	13 610	0	82 726	98 456	141 719
červenec	174 187	20 210	0	82 726	125 555	237 226
srpen	174 187	20 210	0	82 726	191 073	302 745
září	140 474	16 610	0	82 726	167 384	241 741
říjen	179 834	20 210	16 740	82 726	160 968	261 547
listopad	249 008	27 110	22 950	82 726	86 339	256 781
prosinec	288 062	31 060	26 505	82 726	58 972	268 862
Celkem	2 404 523	268 420	166 410	992 714	1 231 198	2 745 017

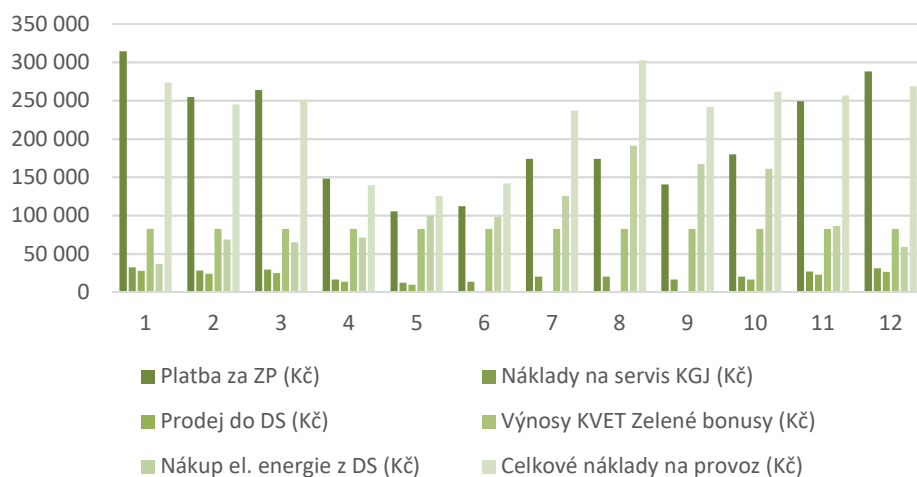
Bilance teplo



Bilance elektřiny



Náklady



Zelený bonus	992 714	Kč
Prodej elektřiny	166 410	Kč
Výnosy celkem	1 159 124	Kč
Provozní náklady ZP Varianta 3	2 404 523	Kč
Provozní náklady elektřina Varianta 3	1 231 198	Kč
Servis	268 420	Kč
Celkem provozní náklady s KGJ	3 904 141	Kč
Provozní náklady po odečtení výnosů zelený bonus	2 745 017	Kč
Provozní náklady stávající stav ZP	1 260 049	Kč
elektřina	3 317 669	Kč
provoz a údržba	33 840	Kč
celkem	4 611 558	Kč
Rozdíl	1 866 541	Kč

Prostá doba návratnosti

5,1 let

5.5 Celková ekonomická analýza navrhovaných variant

V tomto ekonomickém zhodnocení jsou vyjádřeny pouze ekonomické přínosy navrženého řešení optimalizace zdrojů tepla, instalace KGJ a soustavy CZT.

Z výpočtů je patrné, že většinu tepla potřebného pro vytápění vyrobí kogenerační jednotka a v dobách odběrových špiček a v letním období budou požadavek pokrývat kondenzační kotle. V době provozu kogenerační jednotky bude vyrobená elektrická energie přednostně spotřebovávaná v dotčených budovách a přebytky vyrobené elektrické energie v době poklesu elektrického výkonu pod 200 kW budou dodávány do distribuční sítě. V případě nedostatku vyrobené elektrické energie a v letním období, kdy bude KGJ mimo provoz, bude elektřina odebírána ze sítě. K finančním úsporám dochází jednak na spotřebě elektrické energie, která je v kogenerační jednotce vyráběná ze zemního plynu. Dále díky zelenému bonusu, který je poskytován na každou vyrobenou MWh elektrické energie do objemu výroby 4 400 MTh a

v neposlední řadě vzniká úspora za nenakoupenou elektrickou energii. V ekonomickém vyhodnocení je uvažováno s předpokladem, že město bude mít vyrovnaný rozpočet.

U Varianty 2 a Varianty 3 je s ohledem na delší provozní dobu uvažováno s generální opravou KGJ po 10 letech nad rámec pravidelného servisu ve výši 1 400 tis. Kč.

V ekonomickém vyhodnocení je uvažováno s dobou hodnocení 15 let, diskontní sazbou 2 %, růstem cen energií 5 % a růstem cen Zeleného bonusu 2 %.

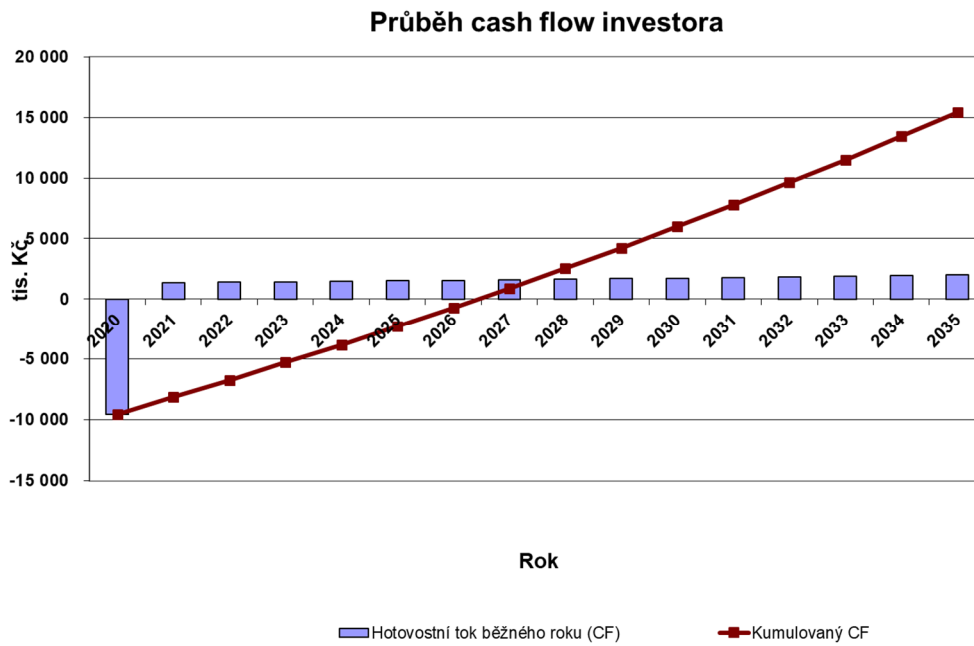
Ekonomické vyhodnocení Varianty 1 a Varianty 2:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta 1	Varianta 2
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 381 439	1 602 922
Úspora nákladů – Zelený bonus	Kč	-	919 227	957 446
Úspora nákladů – výkup přebytečné elektrické energie	Kč	-	133 695	190 980
Investiční výdaje projektu celkem (po odečtení srovnávací varianty)	mil. Kč	-	9,51	9,51
Provozní náklady celkem	Kč/rok	4 158 556	3 830 039	3 704 061
z toho:				
Náklady na zemní plyn	Kč/rok	1 107 979	1 835 564	2 155 877
Náklady na elektrickou energii	Kč/rok	3 016 737	1 826 605	1 316 663
Náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	33 840	167 870	231 520
Doba hodnocení	roky	-	15	15
Diskont	%	-	2	2
Růst cen	%	-	5	5

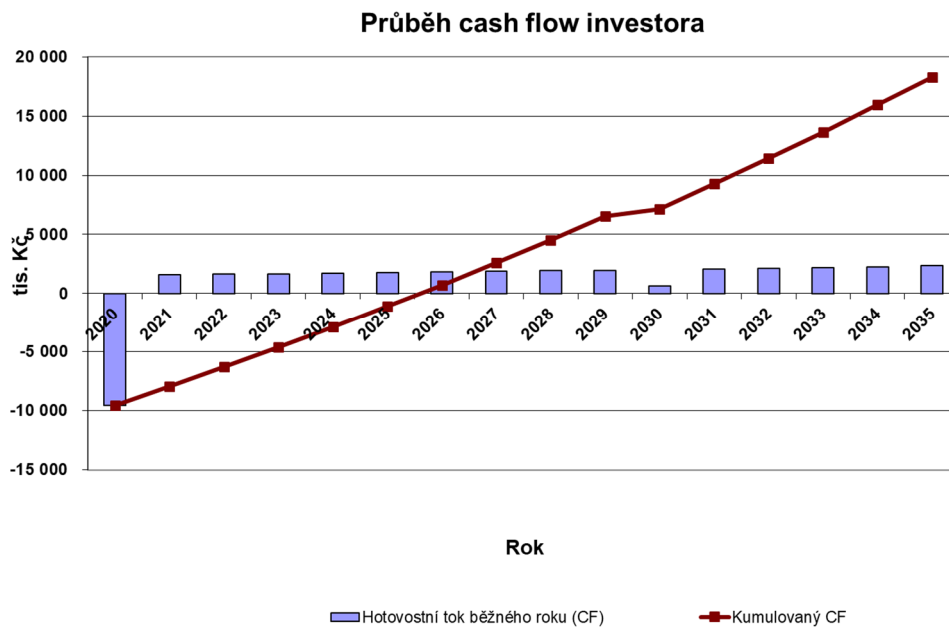
Hodnotící kritéria pro Variantu 1 a Variantu 2:

Hodnotící kritéria				
	Varianta 1	Varianta 2		
Čistá současná hodnota	11 886	14 382	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	14	17	%	IRR
Doba splacení (prostá)	7	6	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	7	6	let	Tsd
Rok hodnocení	2021	2021		
Doba životnosti (hodnocení)	15	15	let	
Diskont	2	2	%	

Průběh CF investora pro Variantu 1 je zachycen na následujícím grafu:



Průběh CF investora pro Variantu 2 je zachycen na následujícím grafu:



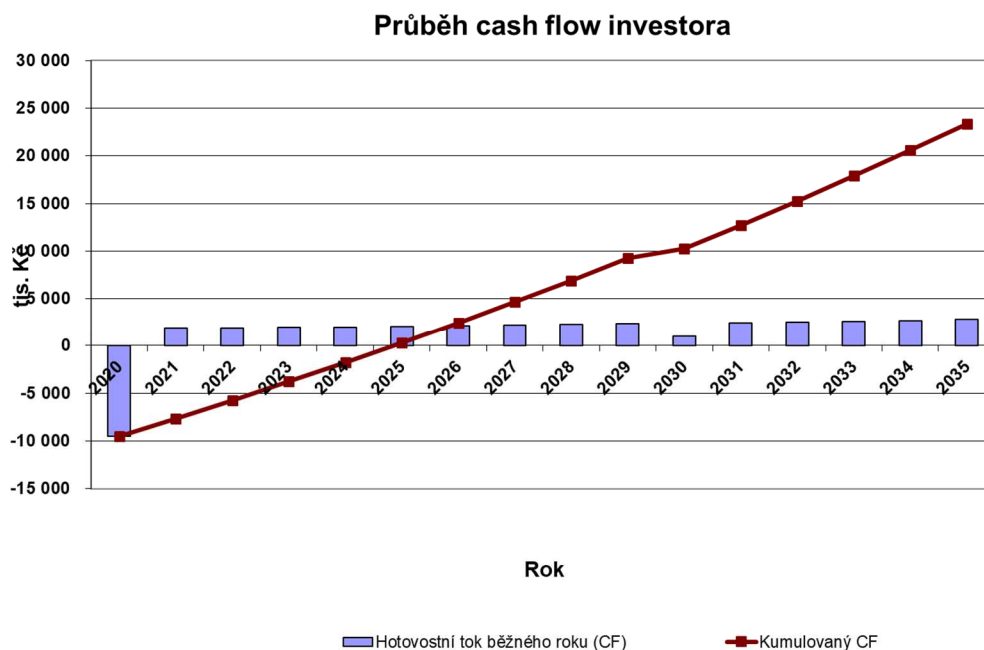
Ekonomické vyhodnocení Varianty 3:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta 1
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 866 541
Úspora nákladů – Zelený bonus	Kč	-	992 714
Úspora nákladů – výkup přebytečné elektrické energie	Kč	-	166 410
Investiční výdaje projektu celkem (po odečtení srovnávací varianty)	mil. Kč	-	9,514
Provozní náklady celkem	Kč/rok	4 611 558	3 904 141
z toho:			
Náklady na zemní plyn	Kč/rok	1 260 049	2 404 523
Náklady na elektrickou energii	Kč/rok	3 317 669	1 231 198
Náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	33 840	268 420
Doba hodnocení	roky	-	15
Diskont	%	-	2
Růst cen	%	-	5

Hodnotící kritéria pro Variantu 3:

Hodnotící kritéria			
	Varianta 3		
Čistá současná hodnota	18 765	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	20	%	IRR
Doba splacení (prostá)	5	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	5	let	Tsd
Rok hodnocení	2021		
Doba životnosti (hodnocení)	15	let	
Diskont	2	%	

Průběh CF investora pro Variantu 3 je zachycen na následujícím grafu:



6. Stanovení okrajových podmínek pro ekonomickou analýzu

6.1 Současný stav

Pro ekonomické zhodnocení současného stavu se využijí hodnoty uvedené v následující tabulce popisující současný stav:

Výchozí stav pro vyhodnocení Varianty 1 a Varianty 2 vycházející ze současného provozu:

Spotřeba elektřiny průměrná 2016-2018	1 280,2 MWh
Průměrná cena silové elektřiny VN pro rok 2019	2,4 Kč/kWh

Spotřeba zemního plynu průměrná 2016-2018	1 411,4 MWh
Průměrná zemního plynu pro rok 2019	0,79 Kč/kWh

Roční náklady na servis a údržbu stávajících zdrojů tepla: 33 840 Kč

Výchozí stav pro Variantu 3 se zahrnutím energie využitelné pro provoz nově plánovaných venkovních bazénů a zázemí zaměstnanců:

Spotřeba elektřiny průměrná 2016-2018	1 408 MWh
Průměrná cena silové elektřiny VN pro rok 2019	2,4 Kč/kWh

Spotřeba zemního plynu průměrná 2016-2018	1 605 MWh
Průměrná zemního plynu pro rok 2019	0,79 Kč/kWh

Roční náklady na servis a údržbu stávajících zdrojů tepla: 33 840 Kč

6.2 Roční provozní náklady pro hodnocené varianty

Náklady na servisní činnost

Servisní činnost zahrnuje náklady na pravidelný servis dle servisní osy uvažované KGJ, údržbu a revize. Předpokládá se ve výši 250 Kč na vyrobenou MWh el. energie.

Prodej přebytků el. energie

Ve studii se předpokládá instalace 1 ks nové kogenerační jednotky na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. V době provozu KGJ se předpokládá větší výroba než spotřeba, tedy vyrobená elektřina z KGJ pokryje požadavky na spotřebu odběrných míst připojených do nové sítě NN a přebytečná elektrická energie se prodá obchodníkovi s elektřinou za jednotkovou cenu s ním sjednanou. V současnosti se cena odkupu elektřiny, vyrobené ze zdrojů s konstantní výrobou, pohybuje ve výši 1 500 Kč/MWh. Za každou vyrobenou MWh elektrické energie je navíc proplácen Zelený bonus ve výši odpovídající vykázané době provozu KGJ.

Cenové úrovně jednotlivých komodit

Ve studii je vycházeno z cenových úrovní roku 2019 se zohledněním růstu cen energií ve výši 5 % a Zeleného bonusu 2 %.

6.3 Daň z přidané hodnoty

Veškeré ceny uváděné ve studii jsou uvedeny bez DPH.

6.4 Daň z příjmu

Předpokládá se, že město pracuje s vyrovnaným rozpočtem.

7. Vymezení provozních podmínek (členění na letní a zimní provoz, přechodná období)

Provozní podmínky jsou dané celkovou roční spotřebou, která byla pro potřeby studie detailně rozpočítána na jednotlivé kalendářní měsíce v roce. Z pohledu zimního období není ve zdrojové části problém. Instalovaný výkon zdroje tepla v navrhovaných variantách je uvažován tak, aby pokryl maximální potřeby tepla v zimních měsících. Zdroj tepla je navržen jako plynový. Takto koncipovaný zdroj tepla vždy může fungovat jako okamžitý s funkcí záložního zdroje tepla. Tedy ani v případě poruchy technologie KVET nedojde k úplnému výpadku dodávky tepla. Ani v případě přechodného období není dodávka tepla, vč. účinnosti výroby tepla problematická. Navrhované varianty mají ve svém řešení 1 kogenerační jednotku, která svým provozem dokáže velkou část dodávky tepla v přechodném období zajistit. V případě, že výroba z kogenerační jednotky nebude postačovat, se vždy připíná nejdříve AKU zásobník, následně instalovaný kondenzační kotel.

V době provozu kogenerační jednotky bude vyrobená elektrická energie přednostně spotřebovávaná v dotčených budovách a přebytky vyrobené elektrické energie v době poklesu okamžitého elektrického výkonu pod 200 kW budou dodávány do sítě. Zbytek elektrické energie potřebný pro provoz areálu bude odebírán z distribuční sítě.

Ve variantách 1 a 2 se předpokládá zachování stávajícího provozu areálu a nepředpokládají se významné změny ve způsobu užívání a provozování.

Varianta 3 byla namodelována s požadavkem zadavatele na zohlednění provozu nově navrhovaných venkovních bazénů, technologického zázemí a zázemí zaměstnanců. Tato varianta odkrývá další synergický efekt vyvolaný společným provozem venkovního a vnitřního bazénu. Uvedená varianta umožňuje delší dobu provozu KGJ a tím i užití většího objemu levněji vyrobené vlastní el. energie pro vlastní spotřebu. Vyrobené teplo pak zvyšuje celkový komfort návštěvníka aquaparku.

7.1 Vývoj ceny silové elektrické energie

Vývoj ceny elektrické energie v období 2016-2019 je zachycen v následujícím grafu. Z grafu je patrné, že cena elektrické energie má rostoucí charakter a i v dalším období se předpokládá nárůst cen. V současné době (2019) se cena silové elektřiny pohybuje v úrovni 1 500 Kč/MWh.



7.2 Zemní plyn

Vývoj cen komodity zemního plynu na komoditní burze (viz následující graf) v období 2016-2019. Cena komodity zemního plynu v roce 2018 postupně vzrostla a v současné době je ve výši cca 531 Kč/MWh. Pro příští rok se předpokládá mírný nárůst ceny.

Příklad vývoje ceny zemního plynu na komoditní burze je zaznamenán v následujícím grafu.



8. Plán rozvoje spotřeby energie, rozvoj distribučních soustav

8.1 Plán rozvoje spotřeby elektřiny a rozvodu el. energie

Rozvoj spotřeby el. energie se ve variantě V1 a V2 nepředpokládá. V případě realizace výstavby venkovních bazénů v areálu aquaparku, varianta V3, se uvažuje s mírným navýšením technického maxima v letních měsících, tj. cca o 150 kW. Uvedené navýšení však nevyvolá žádné další finanční nároky, jen přiměřeně vyrovná stávající letní propad smlouveného technického maxima.

Vybudovaná trafostanice včetně technologického vybavení a stávající kabelový rozvod NN jsou dostatečné pro provoz varianty V1, V2 a V3.

8.2 Plán rozvoje spotřeby zemního plynu a tepla dle vytipovaných odběratelů

Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, ve studii se u variant 1 a 2 nepočítá se zásadní změnou v odběrových diagramech jednotlivých ve studii uvažovaných odběrných míst.

Varianta 3 zahrnuje zohlednění modelového stavu - provozu nově navrhovaných venkovních bazénů, technologického zázemí a zázemí zaměstnanců.

9. Závěrečné shrnutí

Na základě výsledků ekonomického vyhodnocení je patrné, že čistá současná hodnota je u všech hodnocených variant kladná. Vnitřní výnosová procenta jsou vyšší než diskontní sazba, což značí, že investice je rentabilní a přínosná. Reálná i prostá doba návratnosti vychází u jednotlivých variant v rozmezí 5 až 7 let, tedy kratší než doba hodnocení a životnosti technologie

Vybudováním navrhované technologické základny dojde k vytvoření vlastního energetického hospodářství, které umožní vyrábět současně teplo a elektrickou energii.

Do jisté míry se zvýší nezávislost na dodávce elektrické energie z distribuční sítě a současně se částečně omezí vliv růstu ceny elektrické energie na celkové náklady.

K finančním úsporám dochází jednak na nákladech na nákup elektrické energie, která je v kogenerační jednotce vyráběná ze zemního plynu. Dále díky zelenému bonusu, který je poskytován na každou vyrobenou MWh elektrické energie do ročního provozu 4 400 MTh a v neposlední řadě vzniká úspora za nenakoupenou elektrickou energii.

S ohledem na možnost využití vyrobené elektrické energie a tepla i pro nově plánované venkovní bazény (viz Varianta 3), vzniká předpoklad vyššího využití KGJ a tím i pozitivní ekonomický dopad na provoz hodnoceného energetického hospodářství.

Seznam zkratk

CF	-	Cash flow
CZT	-	Centrální zásobování teplem
DPH	-	Daň z přidané hodnoty
DS	-	Distribuční soustava
ERÚ	-	Energetický regulační úřad
KGJ	-	Kogenerační jednotka
KVET	-	zdroj kombinované výroby elektřiny a tepla (na zemní plyn)
MěÚ	-	Městský úřad
NN	-	Nízké napětí
NTL	-	Nízkotlaký
OTE	-	Operátor trhu
MO	-	Maloodběr
OZE	-	Obnovitelný zdroj energie
RS	-	Regulační stanice
STL	-	Středotlaký
SO	-	Střední odběr
ÚT	-	ústřední vytápění
TS	-	Transformační stanice
TV	-	Teplá voda
VO	-	Velkoodběr
VTL	-	Vysokotlaký
VN	-	Vysoké napětí